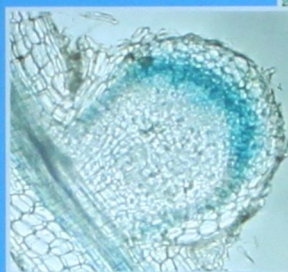


Л. А. Лутова, Т. В. Матвеева

ГЕННАЯ И КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ




ЭКО • ВЕКТОР
Санкт-Петербург, 2016

Л. А. Лутова, Т. В. Матвеева

ГЕННАЯ И КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Учебник

Под редакцией академика И. А. Тихоновича


ЭКО • ВЕКТОР
Санкт-Петербург
2016

УДК 631.523
ББК 41.3
Л86

Авторы:

Людмила Алексеевна Лутова — д-р биол. наук, профессор. Санкт-Петербургский государственный университет;

Татьяна Валерьевна Матвеева — д-р биол. наук, профессор, доцент. Санкт-Петербургский государственный университет

Редактор:

Игорь Анатольевич Тихонович — д-р биол. наук, профессор, академик РАН, директор ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии

Рецензенты:

Татьяна Анатольевна Ежова — д-р биол. наук, профессор Московского государственного университета, биологический факультет, кафедра генетики;

Елена Викторовна Дейнеко — д-р биол. наук, заведующая лабораторией, Институт цитологии и генетики РАН, Новосибирск

Лутова Л. А., Матвеева Т. В.

Л86 Генная и клеточная инженерия в биотехнологии высших растений : учебник / Л. А. Лутова, Т. А. Матвеева; под ред. акад. И. А. Тихоновича. — СПб. : Эко-Вектор, 2016. — 168 с.

ISBN 978-5-906648-21-1

В настоящее время в отечественных вузах биологического и сельскохозяйственного профиля осуществляется подготовка специалистов, бакалавров и магистров по генной инженерии и биотехнологии, однако учебная литература представлена в недостаточном количестве. Этим и объясняется выпуск данного учебника. Авторы понимают, что изложенный материал в столь бурно развивающейся области биологии устареет каждый день и появляются все новые и новые факты. Однако предлагаемая книга может стать основой для пополнения знаний в данной области.

Издание предназначается в первую очередь студентам и аспирантам биологических факультетов университетов, педагогических и сельскохозяйственных вузов, а также научным сотрудникам, работающим с использованием методов биотехнологии.

**УДК 631.523
ББК 41.3**

Издание подготовлено при поддержке грантов СПбГУ 1.39.315.2014, 0.37.526.2013, 1.38.676.2013, 1.38.229.2014; РФФИ 14-04-01480-а, 14-04-00591а, 15-29-02737_офи_м, 15-34-20071-мод_а_вед I

ISBN 978-5-906648-21-1

© Л.А. Лутова, Т.А. Матвеева, 2016
© ООО «Эко-Вектор», 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Условные сокращения	5
Введение	6
Глава 1. КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ	8
1.1. История развития метода культуры клеток, тканей и органов	9
1.2. Дедифференцировка и каллусогенез <i>in vitro</i>	11
1.3. Морфогенез <i>in vitro</i>	14
1.4. Соматоклональная изменчивость <i>in vitro</i>	18
1.5. Получение гаплоидов <i>in vitro</i>	22
1.6. Микроклональное размножение растений <i>in vitro</i>	27
1.7. Молекулярные ДНК-маркеры	30
1.8. Клеточная селекция растений	40
1.8.1. Клеточная селекция <i>in vitro</i> : суспензионные культуры, протопласты	—
1.8.2. Методы получения мутантов растений <i>in vitro</i>	46
1.8.3. Примеры получения мутантов <i>in vitro</i>	48
Контрольные вопросы к главе 1	53
Глава 2. КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ — СОМАТИЧЕСКАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК	54
2.1. Слияние протопластов и селекция соматических гибридов	55
2.2. Трансмиссионная генетика	57
2.3. Симметричная и асимметричная соматическая гибридизация	60
2.4. Соматическая гибридизация филогенетически удаленных видов растений	61
Контрольные вопросы к главе 2	65
Глава 3. ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ	66
3.1. Агробактериальные плазмиды — основной вектор в генной инженерии растений	67
3.2. Молекулярно-генетические основы агротрансформации	71
3.3. Цис- и трансвекторы для трансформации растений	84
3.4. Селективные и маркерные гены для отбора трансформантов	87
3.5. Другие векторы переноса генетической информации	91

3.6. Методы трансформации высших растений	94
3.6.1. Биологические методы трансформации высших растений	94
3.6.2. Физические методы трансформации высших растений	95
3.7. Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов	98
3.7.1. Промоторы и сайты интеграции трансгенов	99
3.7.2. «Замолкание» генов (сайленсинг) в трансгенных растениях	101
3.7.3. Трансгенные растения и сельское хозяйство	106
3.7.4. Трансгенные растения — продуценты чужеродных соединений для медицины	115
3.7.5. Съедобные вакцины	121
3.7.6. Трансгенные растения для ветеринарии	126
Контрольные вопросы к главе 3	129
Глава 4. БИОТЕХНОЛОГИЯ И ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ДЛЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ	130
4.1. Замещение гена/дизрупция гена путем гомологичной рекомбинации	131
4.2. Методы изучения экспрессии генов у растений	141
Контрольные вопросы к главе 4	148
Глава 5. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	149
5.1. Распространение трансгенных растений	152
5.2. Оценка качества и безопасности генетически модифицированных организмов в Европе, США, России.	158
5.3. Надо ли маркировать продукты, полученные из генетически модифицированных организмов	161
Контрольные вопросы к главе 5	163
Заключение	164
Рекомендуемая литература	167